

PAT-NO: JP408325821A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08325821 A

TITLE: PRODUCTION OF WEAR AND DRESSING SIMULATION APPARATUS

PUBN-DATE: December 10, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKAGUCHI, YOSHIYUKI

KOMAI, SHIGERU

YAMADA, YOZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOBO CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07122781

APPL-DATE: May 22, 1995

INT-CL (IPC): A41H043/00, G06F017/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a dressing simulation apparatus capable of making a user observe the effect of an object wear in a dressing state by an image indication using a computer without actually making, changing the shape of the wear by operating the computer and reflecting the change of the shape of the wear in the dressing state on the pattern of the wear and the change of the pattern of the wear on the shape of the wear in the dressing state.

CONSTITUTION: This dressing simulation apparatus is equipped with a data changing means 102 for providing pattern data related to the shape of a pattern of a wear with physical characteristics of a fabric of the wear and changing the shape of the wear to dynamic data expressed by a dynamic model, a data introducing means 105 for deriving dressing data of the shape of the wear in the dressing state from the dynamic data of the shape of the wear and figure type data of the shape of a human body and a data treating means 106 for obtaining a corresponding relation between the dressing data and the pattern data.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-325821

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl. [°]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 1 H 43/00		2119-3B	A 4 1 H 43/00	D
		2119-3B		C
G 0 6 F 17/60			G 0 6 F 15/21	R

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 9 頁)

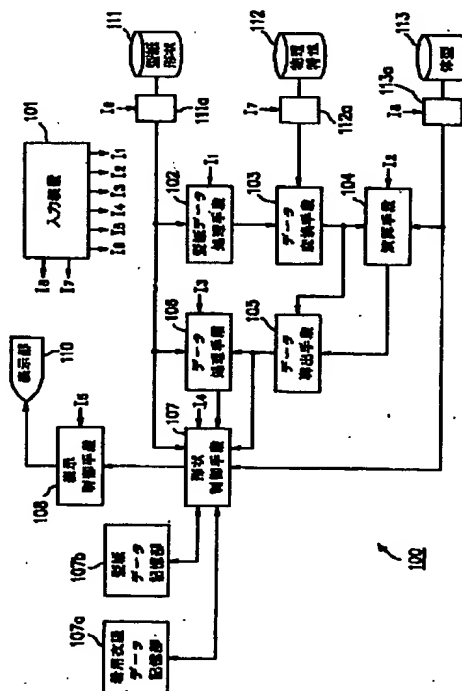
(21)出願番号	特願平7-122781	(71)出願人	000003160 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(22)出願日	平成7年(1995)5月22日	(72)発明者	坂口 嘉之 滋賀県大津市堅田2丁目1-1 東洋紡績 株式会社総合研究所内
		(72)発明者	駒井 茂 滋賀県大津市堅田2丁目1-1 東洋紡績 株式会社総合研究所内
		(72)発明者	山田 陽三 滋賀県大津市堅田2丁目1-1 東洋紡績 株式会社総合研究所内
		(74)代理人	弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 衣服の製造方法及び着装シミュレーション装置

(57) 【要約】

【目的】 計算機を用いた画像表示により、衣服を実際に試作することなく、目的とする衣服の出来映えを着用状態にて観察することができるとともに、計算機の実操作により衣服形状の変更を行うことができ、しかも着用状態での衣服形状の変更を衣服の型紙に、また衣服の型紙の変更を着用状態での衣服形状に反映させることができる着装シミュレーション装置100を得る。

【構成】 衣服の型紙の形状に関する型紙データを、これに該衣服の布の物理特性を与えて、衣服の形状を動的な計算モデルにより表現した動的なデータに変換するデータ変換手段102と、該衣服の形状の動的なデータと、人体の形状についての体型データとから、着用状態の衣服の形状についての着用データを導出するデータ導出手段105と、該着用データと型紙データとの対応関係を求めるデータ処理手段106とを備えた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 衣服の型紙の形状に基づいて着装シミュレーションを行う工程と、該着装シミュレーションの結果に基づいて該型紙の修正を行う工程とを含み、該修正された型紙に基づいて衣服を製造する方法であって、該着装シミュレーション工程では、該衣服の型紙の形状を示す型紙データに基づいて、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを求め、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換し、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行い、該計算結果と該布地片データとから該各布地片の運動方程式の解を反復修正して、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを計算するとともに、該着用状態の衣服の形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求め、該衣服の型紙の修正工程では、画像表示された該着用状態の衣服の形状と型紙の形状とに基づいて、該着用衣服データ及び該型紙データの少なくとも一方の変更を、その一方のデータの変更がその他の方のデータに反映されるよう該対応関係を保持しつつ行う衣服の製造方法。

【請求項2】 データを入力するためのデータ入力部、及び処理データを画像表示する表示部を備え、衣服の型紙の形状に基づいて着用状態の衣服の形状をシミュレーションする着装シミュレーション装置であって、該衣服の型紙の形状を示す型紙データの処理により、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを導出する型紙データ処理手段と、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換するデータ変換手段と、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行う演算手段と、該演算結果及び布地片データに基づいて該各布地片の運動方程式の解を反復修正して、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを導出するデータ導出手段と、該着用状態の衣服形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求めるデータ処理手段と、該着用衣服データ及び該型紙データを変更するための変更データの入力により、該着用状態の衣服の形状及び該型紙の形状のデータを該対応関係を保持しつつ変更する形状制御手段と、

2

該着用衣服データと該型紙データとに基づいて該着用状態の衣服の形状と型紙の形状とを該表示部に表示する表示制御手段とを備えた着装シミュレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、衣服の製造方法に関し、特に、衣服及びその型紙の設計から、生地、裁断、縫製、試着、型紙の修正までの過程をシミュレーションすることにより、衣服設計者の創造性を支援し、ファッション性の高い衣服を高い生産性で製造するための方法に関するものである。

【0002】本発明は、着装シミュレーション装置に関し、特に、衣服の人体着用状態を実際に衣服の仕立てを行うことなく画像表示することができ、該表示された衣服の形状を観察して、立体的な衣服形状を評価、修正することができる新しい機能を採り入れたものに関する。

【0003】

【従来の技術】従来のアパレル産業では、衣服の製造は、概ね以下に示す作業工程に従って行っている。

【0004】図5は上記衣服の製造における作業の流れを示しており、図中P1～P12は、上記衣服の製造方法を構成する各作業工程である。

【0005】まず、衣服の製造にあたって、市場調査や材料コスト等から設計者等による商品企画が行われ（工程P1）、それに基づいてデザイン等により衣服のデザイン画が作成される（工程P2）。

【0006】次に、衣服のデザイン画に基づいてパタンナにより衣服の型紙の設計が行われ（工程P3）、その型紙から衣服が試作される（工程P4）。続いて、試作された衣服についての検討がデザイナーやパタンナを含めて行われ（工程P5）、検討結果に基づいてパタンナによる型紙の修正が行われる（工程P6）。ここで上記型紙の設計、衣服の試作及び検討、型紙の修正についての作業工程P3～P6は、必要に応じて繰り返される。

【0007】その後、グレーディング、つまりMサイズの衣服の型紙をLサイズに変換するといった型紙のサイズの変更作業（工程P7）、型紙のパターンを布地に写すマーキング（工程P8）を経て、布地の裁断が行われ（工程P9）、さらに裁断された布地の縫製が行われる（工程P10）。

【0008】そして、縫製された衣服に仕上げ処理が施され（工程P11）、最後に該衣服の検査が行われて（工程P12）、製品としての衣服が得られる。

【0009】ところで、近年このような衣服の製造方法においてアパレルCADが用いられるようになってきており、該アパレルCADは、上記工程P1～P12のうち、型紙設計工程P3での型紙の製図や、グレーディング工程P7、マーキング工程P8での作業に利用され、大きな効果をあげている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の衣服の製造方法では、設計された型紙の検討を行うために、サンプルメイキング（衣服の試作）を行う必要があり、また、型紙の設計、衣服の試作及び検討、型紙の修正についての作業工程P3～P6の1サイクルに、数日のオーダーの時間がかかり、これらの作業工程は、従来の衣服の製造方法におけるボトルネックとなっている。

【0011】このため、衣服の設計者は、過密なスケジュールに追われ、本来の創造性を発揮することができず、また、出来上がってくる試作された衣服の種類も限定されたものになる。

【0012】また、衣服の設計は、現実にはデザイナーとパタンナの共同作業であり、両者の意思疎通は、試作された衣服を観察し、意見交換を行うことでなされるが、試作に数日も時間がかけられ、衣服創造に向けられた彼らの集中力が散漫してしまい、デザイナーやパタンナは納期に間にあわせるための仕事に追われることになる。

【0013】従って、衣服を実際に試作することなく、目的とする衣服の出来映えを観察できれば、デザイナーとパタンナの意思疎通も活発に行われ、創造性に富んだ衣服設計の効率を飛躍的に高めることができる。

【0014】そこで、設計された衣服の出来映えを、コンピュータにより画像表示することが考えられるが、衣服の形状を数値データとして計算により求める場合、布の物理特性が正確に反映され、かつ布と人体との衝突が考慮された着用状態のシミュレーションが必要となる。

【0015】なお、コンピュータグラフィックスなどのアニメーションの分野では、それなりに布や衣服らしく見える動画を作成する研究が行われている。

【0016】これには、M.Carignan, Y.Yang, N.M.Thalmann, D.Thalmann; Dressing Animated Synthetic Actors with Complex Deformable Clothes, Computer Graphics, vol. 26, no. 2(1992) などがある。

【0017】しかし、このようなアニメーションの分野での画像表示を行う技術は、表示された布や衣服が本物らしく見える動画を作成するものであって、現実の布の物理特性を用いて、布と人体との衝突を考慮した衣服着用状態の予測表示を必要とするようなアパレルの用途には不適である。

【0018】また、衣服の着用状態もしくは仕立て上がり状態を予測表示する装置としては、特開昭55-93808号公報に開示の衣服の仕立て上がり状態表示方式、特開昭59-106068号公報に開示の服飾デザイン表示装置、特開昭59-199802号公報に開示のベストドレスティーチャー、さらに特開平2-292675号公報に開示のドレスコーディネート方法などがある。

【0019】これらは計算機を利用して、衣服形状並びに仕立て上がりをディスプレイ上に表示させ、その衣服

形状や着用時の出来映えを評価するために考案されたものと言えるが、上記各公報に開示の方法や装置に共通して言えることは、布地のもつ力学的な特性（引張り特性、曲げ特性、せん断特性など）が考慮されておらず、衣服の寸法の整合性をチェックするために、単に衣服の幾何学的な形状を表示画面上で変更可能な構成を採用していることである。このため、上記公報に開示のものは、衣服の型紙の形状に基づいて完成された衣服の着用状態をシミュレーションすることはできない。

【0020】一方、所定の物理特性を有する布さらには衣服の形状を物理的な法則に従って計算する手法がある。例えば、繊維高分子研究所報告第142号（1984）「コンピュータによるドレープ現象の構造解析」、「両要素を用いた衣服の立体性の予測法」、特開昭63-303106号公報に開示の衣類の着用状態を予測表示する方法などは、着用状態の衣服形状を計算機により予測する際、有限要素法を用いて布の物理特性をある程度、ディスプレイ上の表示画像に反映させることができるものである。

【0021】しかしながら、これらは、衣服の初期形状、つまり衣服の型紙をメッシュ状に分解した微小片を、人体の一部を想定した着付け基準ラインから立体形状に組み立てたもの、から計算を始めてエネルギー的に安定な衣服の静的形状を算出するものであり、従って、適切な初期形状の設定が難しく、また、これらの方法によっても、外部から操作を加えて衣服形状を変更することはできないために、着せ付けにも特別な工夫が必要となる。

【0022】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、目的とする衣服の出来映えの観察を、計算機を用いた画像表示により行うことができ、しかもこの際計算機の操作により衣服の形状を変更でき、これにより衣服の試作工程を省略し、またデザイナーとパタンナの意思疎通を活発なものとして、創造性に富んだ衣服設計の効率を飛躍的に高めることができる衣服の製造方法を得ることを目的とする。

【0023】本発明は、計算機を用いた画像表示により、目的とする衣服の出来映えを着用状態にて観察することができるとともに、計算機の操作により衣服形状の変更を行うことができ、しかも着用状態での衣服形状の変更を衣服の型紙に、また衣服の型紙の変更を着用状態での衣服形状に反映させることができる着装シミュレーション装置を得ることを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】そこで、本件発明者らは、上記目的を達成するために鋭意研究した結果、下記のような着眼点を見い出した。

【0025】まず、計算機がつくり出した仮想的な衣服の形状を、計算機外部からの現実的な操作により自由に變形させるためには、衣服の布地が動的な計算モデルで

表現されている必要があり、布の動的変形計算モデルとしては、坂口、美濃、池田による「仮想服飾環境PARTY-動的変形可能な布のための数値計算法-」電子情報通信学会論文誌, vol. J77-D-11, No. 5, pp. 912-921 (1994)がある。

【0026】また、この動的な布モデルを利用して衣服形状を算出する場合には、布と人体との衝突現象を計算する必要があり、衝突の検出とその検出結果の処理の計算とを行わなければならない。これには、坂口、美濃、池田による「仮想服飾環境PARTY-ワンピースの形状計算-」第24回画像工学コンファレンス論文集, p. 269-272 (1993)がある。

【0027】さらに、型紙や人体形状を衣服形状計算に利用できるように微小な格子片に分割する方法については、坂口、美濃、池田による「仮想服装環境PARTY-型紙と人体形からの格子形成法-」電子情報通信学会技術報告, PRU92-81, pp. 25-32 (1992)がある。

【0028】そして、本件発明者らは、衣服の型紙の形状に関する型紙データを、これに該衣服を構成する布の物理特性を与えて、衣服の形状を動的な計算モデルにより表現したデータに変換し、該衣服の形状の動的なデータと、人体の形状についての体型データとから、着用状態の衣服の形状についての着用衣服データを導出し、さらに該着用衣服データと型紙データとの対応関係を求めることにより、着用衣服データと型紙データの一方の変更を他方に反映できるようになる点を見出した。

【0029】そして、本発明に係る衣服の製造方法は、衣服の型紙の形状に基づいて着装シミュレーションを行う工程と、該着装シミュレーションの結果に基づいて該型紙の修正を行う工程とを含み、該修正された型紙に基づいて衣服を製造する方法である。

【0030】上記着装シミュレーション工程では、該衣服の型紙の形状を示す型紙データに基づいて、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを求め、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換し、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行い、該計算結果と該布地片データとから該各布地片の運動方程式の解を反復修正して、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを計算するとともに、該着用状態の衣服の形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求める。

【0031】上記衣服の型紙の修正工程では、画像表示された該着用状態の衣服の形状と型紙の形状とに基づいて、該着用衣服データ及び該型紙データの少なくとも一方の変更を、その一方のデータの変更がその他方のデータに反映されるよう該対応関係を保持しつつ行う。その

ことにより上記目的が達成される。

【0032】この発明に係る着装シミュレーション装置は、データを入力するためのデータ入力部、及び処理データを画像表示する表示部を備え、衣服の型紙の形状に基づいて着用状態の衣服の形状をシミュレーションする装置である。

【0033】本装置は、該衣服の型紙の形状を示す型紙データの処理により、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを導出する型紙データ処理手段と、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換するデータ変換手段と、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行う演算手段とを備えている。

【0034】また、本装置は、該演算結果及び布地片データに基づいて該各布地片の運動方程式の解を反復修正して、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを導出するデータ導出手段と、該着用状態の衣服形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求めるデータ処理手段と、該着用衣服データ及び該型紙データを変更するための変更データの入力により、該着用状態の衣服の形状及び該型紙の形状のデータを該対応関係を保持しつつ変更する形状制御手段と、該着用衣服データと該型紙データとに基づいて該着用状態の衣服の形状と型紙の形状とを該表示部に表示する表示制御手段とを備えている。そのことにより上記目的が達成される。

【0035】

【作用】本発明（請求項1）においては、衣服の型紙の形状を示す型紙データに基づいて、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを求めるので、型紙の形状のデータの演算処理が可能となる。

【0036】また、衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換するので、衣服を構成する布地が動的な計算モデルで表現されることがとなり、計算機がつくり出した仮想的な衣服の形状を、計算機外部からの現実的な操作により自由に変形させることができる。

【0037】該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行い、該計算結果と該布地片データとから該各布地片の運動方程式の解を反復修正するので、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを精度よく計算することができる。

【0038】また、該着用状態の衣服の形状と該型紙の

形状との間の一定の対応関係を求めるので、この関係に基づいて、着用状態の衣服の形状と型紙の形状とを表示画面上で変更すると一方の形状変更が他方の形状に反映されるようにすることができ、表示画面上で所望の着用状態の衣服の形状を得ることにより、自動的にその衣服の型紙の形状が得られる。

【0039】この結果、目的とする衣服の出来映えの観察を、計算機を用いた画像表示により可能として、衣服の試作工程を省略でき、これによりデザイナーとパタンナの意思疎通を活発なものとして、創造性に富んだ衣服設計の効率を飛躍的に高めることができる。

【0040】この発明（請求項2）においては、衣服の型紙の形状に関する型紙データを、これに該衣服の布の物理特性を与えて、衣服の形状を動的な計算モデルにより表現した動的なデータに変換するので、計算機の操作により衣服形状の変更を行うことが可能となる。

【0041】また、該衣服の形状の動的なデータと、人体の形状についての体型データとから、着用状態の衣服の形状についての着用データを導出するので、衣服を実際に試作することなく、目的とする衣服の出来映えを着用状態にて画像表示して観察することができる。

【0042】さらに該着用データと型紙データとの対応関係を求めるので、この対応関係により、衣服の型紙の変更を着用状態での衣服形状に反映させることが可能となり、これにより表示画面上で所望の着用状態の衣服の形状を得ることにより、自動的にその衣服の型紙の形状を得ることができる。

【0043】

【実施例】以下、本発明の一実施例について説明する。

【0044】図1は本発明の一実施例による衣服の製造方法を説明するための図であり、本実施例の衣服の製造方法における作業の流れを、従来法における作業の流れと対比させて示している。

【0045】図において、図6と同一符号は従来の衣服の製造方法におけるものと同一の工程を示し、本実施例は、従来の衣服の製造方法における、パターンメイキング（型紙の設計）P3、サンプルメイキング（衣服の試作）P4、衣服の検討P5、衣服の修正P6の工程を、型紙の形状を示すデータから着用状態の衣服の形状をシミュレーションする着装シミュレーション工程に置き換えたものである。

【0046】この着装シミュレーション工程Sにおける作業は、着装シミュレーション装置を用いて行われる。

【0047】次に、本実施例の衣服の製造方法において用いられる着装シミュレーション装置について詳述する。

【0048】本装置は、アパレルの分野で行われている型紙の設計における、トワレチェック、つまりトワレと呼ばれる特別な布地を用いて人体台に合わせていくことにより型紙を設計、修正する作業やパターンメイキング

に用いることにより、アパレル産業における作業の自動化に寄与し、かつ型紙の設計効率を促進し試作工程を削減しようとするものである。

【0049】図2は上記シミュレーション装置のハードウェアによる概略構成を示す図であり、100は本シミュレーション装置である。本装置100の主要部は大きく3つの部分に分けられ、高速グラフィックス表示装置を持つ表示部分2と、高速演算装置（並列計算装置）5、記憶装置（外部記憶装置）4、通信装置3、及びコンピュータ本体6からなる演算部分と、操作入力のためのマウスなどの入力装置としての操作部分1とからなる。

【0050】図3は、上記着装シミュレーション装置の構成を機能ブロックに分けて示す図であり、上記着装シミュレーション装置100は、本装置にデータを入力するためのデータ入力装置101、及び処理データを画像表示する表示部110を備え、衣服の型紙の形状に基づいて着用状態の衣服の形状をシミュレーションするものである。ここで、上記データ入力装置101は図1の上記操作部分1に、また表示部110は図1の表示部分2に相当する。

【0051】また、本実施例の着装シミュレーション装置100は、衣服の型紙の形状を示す型紙データの処理により、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを導出する型紙データ処理手段102と、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換するデータ変換手段103と、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行う演算手段104とを有している。

【0052】また、本装置100は、該演算結果及び布地片データに基づいて該布地片の運動方程式の解を反復修正して、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを導出するデータ導出手段105と、該着用状態の衣服の形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求めるデータ処理手段106と、該着用衣服データ及び該型紙データを変更するための変更データの入力により、該着用状態の衣服の形状及び該型紙の形状のデータを該対応関係を保持しつつ変更する形状制御手段107と、該形状制御手段107からの情報に基づいて該着用状態の衣服の形状と型紙の形状とを該表示部102に表示させる表示制御手段108とを備えている。

【0053】ここで、上記形状制御手段107は、着用衣服データ記憶部107a及び型紙データ記憶部107bに着用衣服データ及び該型紙データを格納可能な構成となっている。また上記各手段102、104、106、107、108は、それぞれ上記入力装置101か

らの信号I1, I2, I3, I4, I5により所定の処理を行うようになっている。

【0054】さらに本実施例では、図1の外部記憶装置4として、種類の異なる衣服に対応した種々の型紙の形状を格納している型紙データベース111と、上記布の物理特性を示す値としてKESデータを多種類格納している物理特性データベース112と、人体の形状として様々な体型データを格納している体型データベース113とを備えている。また、ここでは、上記各データベース111, 112, 113からはそれぞれ、入力装置101からの信号I6, I7, I8によりデータ選択部111a, 112a, 113aを制御して所望のデータを選択可能となっている。

【0055】ここで、衣服形状を正確に計算するために、衣服を構成する布の力学特性を使用する必要があるが、布の持つ力学的特性を測定する手法の一つに繊維業界で広く使われているKES特性(Kawabata's Evaluation System for fabric)を用いている。KESの詳細については繊維機械学会誌 vol.26 No.10 (1973) 川端季雄:「風合い計量のための、布の力学特性のキャラクタリゼーション、およびその計測システム」に述べられている。

【0056】布に関する計算モデルに、実際の布を測定して得られる非線形ヒステリシスループを持つKES法による測定値を利用し、衣服形状計算過程において布と人体との衝突を検出、処理する方法を採用することにより、衣服着用状態での衣服寸法やしわ、ゆとりなどを正しく評価することができ、かつ型紙の修正を実際の衣服を仕立てることなく実行することが可能となる。

【0057】このような構成により、本装置100は次のような機能を実現している。

【0058】入力装置(マウス等)101によって、表示画面中に示されるポイントを動かし、衣服の一端を捕まえて動かしたりする等の操作が可能である。

【0059】このような操作により、前合わせや重着のような衣服特有の形状について、着用状態の衣服の形状を計算することもできる。

【0060】また、操作部分の実際の操作は、表示部分に示されるメニューを選択することにより、衣服を掴んだりする操作から、衣服を切断すること、布同士を縫製すること、布を必要な個所に固定するといった操作が可能である。さらに実際には決して起こり得ない重力を零にしたり、逆重力状態を作り出したり、空中浮遊状態で衣服を眺めたりといった非現実的なことまで行うことが可能である。

【0061】次に、本装置の基本的な動作(使用方法)について、操作者(この例ではボタンナ)がトワレチェックを行う状況を例に挙げて、図4の処理フローを参照して説明する。

【0062】まず、ボタンナが入力装置101の操作に

より、本装置の画面状のメニューでトワレチェックを選択すると、ディスプレイには人体台(3次元人体形状モデル)が仮想的な3次元空間に置かれている状況が描画される。つまり、上記操作により、データベース113から選択部113aにより選択された体型データが、形状制御手段107に供給され、さらにこの体型データが表示制御手段108に送られる。これにより、表示制御手段108は上記人体台を表示部110に表示する。

【0063】次に、入力装置101の操作により、必要な型紙のデータを呼出し、幾何学的な操作手法(移動、回転、拡大、縮小等)により、この型紙を表示画面上の人体台近くに配置する。この時、型紙データベース111からデータ選択部111aにより選択された所定の型紙データは、上記形状制御手段107を介して表示制御手段108に供給され、これにより上記表示部110上に型紙が表示される。このように、型紙の配置が完了すれば、使用する型紙の各々に格子点の形成を行う。この処理は、別途型紙格子形成メニューを選択し実行することにより行われる。このとき、上記入力装置101の操作により、上記型紙データ処理手段102は制御信号I1を受け、型紙データベース111からの上記所定の型紙データを読み込み、型紙データの処理により、該衣服の型紙を格子状の微小な小片に分割した分割片の形状を示す分割片データを導出する(ステップS1)。

【0064】次に、これらの型紙に布の物理特性を与える。操作者は、入力装置101の操作により、布の物理特性値もメニュー形式で選択する。例えば、綿、ウール、ポリエステルといった具合である。さらに重力パラメータを変更し、実際の重力よりも小さめに設定しておくこと、布を操作することで起こる布のまわりつきを防ぐことができ、操作が容易となる。この時、データ選択部112aは、上記入力装置101からの信号I7により物理特性データベース112から、該衣服を構成する布の物理特性を示す特性データのうち所定のものを選択する。データ変換手段103は、この選択された特性データに基づいて、該分割片データを、該型紙の分割片に該布の物理特性が与えられた布地片の形状及びその外力に対する動きを示す布地片データに変換する(ステップS2)。

【0065】次に、マウスの操作によって、画面中に表示されているポイントで、配置された型紙の一端を掴み、望みの場所に移動する。この移動時に布に変形が生じる。この時、画面に表示されている布(型紙)形状が変化する。また、布と人体台とが衝突した場合には、前述した計算方法に従って布はその衝突の影響を受けて変形する。なお、このとき上記重力設定値の布の形状への反映は、形状制御手段107により行われる。このような過程を経て、型紙の布を人体台の望みの場所まで移動し、布の変形が収まった時点で型紙を人体台に固定する。これは人体台に型紙を合わせて仮止める要領であ

11

る。さらに、別の型紙についても同様の操作を行い、衣服に必要な型紙を人体台に張り付けていく。

【0066】この時、上記演算手段104は、上記型紙が移動される度に、該布地片データと人体の形状を示す体型データとに基づいて、該布地片と人体との衝突、及び該布地片同士の衝突を検出処理する計算を行う。また、上記データ導出手段105は、該演算結果及び布地片データに基づいて該各布地片の運動方程式の解を反復修正する(ステップS3、4、5)。

【0067】この作業が終わった後、次に型紙の仮止めをはずし、かわりに型紙の縫製情報を与える。この縫製情報は、あらかじめ設定したものであるが、その場で縫製情報を順次与えていくことも可能である。この時点になって、現実的な重力を与え、自由落下をさせる。そうすると型紙は衣服となり、しわやドレープといった人体台に着用した状態に収束する。このような処理は、上記形状制御手段107により行われるようになっている。

【0068】この時、上記データ導出手段105は、該布地の運動方程式の解を反復修正の結果として、着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データを導出する。これと同時に、データ処理手段106が、該着用状態の衣服形状と該型紙の形状との間の一定の対応関係を求める(ステップS6)。

【0069】衣服形状が安定すると、計算精度の設定を変更し、さらに高精度に形状を計算する。本装置の高速演算部分4がこの処理を繰り返し、最終的にディスプレイ上には、衣服を着用した人体台が表示されることになる。

【0070】また、上記形状制御手段107には、上記着用状態の衣服の形状を示す着用衣服データが供給されており、このため、入力装置101の操作により、この衣服を、視点を変更することによって、3次元的に任意の位置から観察することができ、必要な衣服形状評価が行える。また、ファンクションイメージモードを予め本装置に設定しておけば、このモードの選択により布の伸び率や人体台との接触圧などを類似カラー表示することもできる。これらは操作者が不可視な情報までを仮想的に可視化して与えようとするものである。

【0071】さて、ボタンナーによる通常のトワレチェックは、人体台に衣服を着せてから、その形状を修正することにより行われるが、本装置においても、操作者がこれらの情報を基に型紙の修正をすることにより、本装置によるトワレチェックを行うことができる。具体的には、表示されている衣服の一端を掴んでダーツ量を見積ったり、ゆとり量や着付け具合を調整する。

【0072】そして2次元的な型紙をCAD操作の要領で修正すると型紙の修正がただちに立体表示結果に反映される。つまり、上記表示画面上での着用状態の衣服の形状の修正は、形状制御手段107により、該着用衣服データ及び該型紙データを変更するための変更データの

12

入力に基づいて、該着用状態の衣服の形状と該型紙の形状との上記一定の対応関係を保持しつつ行われる。

【0073】このために試行錯誤的に型紙を修正することができる。また立体形状の方に修正操作を加えれば、型紙にその操作結果が反映される。例えば、丈の長さの短縮、伸長、または衣服全体の大きさの拡大縮小、ダーツ量やプリーツ変更などがある。

【0074】以上の操作から最終的にボタンナが必要とする衣服の着用状態の予測表示が完了すると、その状態を実現する型紙寸法が得られることになる。

【0075】本装置を用いて、ワンピースの形状計算を行い、人体台に着せ付けた時の着用計算を行い、予測表示51、52を行った例を図4に示す。ここでは、ワンピースの型紙は8つの部分から構成されており、これらの型紙から立体的な衣服形状を計算している。また、布の物理特性値には、綿布の引っ張り特性と曲げ回復特性を用いた。

【0076】このように本実施例では、衣服の型紙の形状に関する型紙データを、これに該衣服の布の物理特性を与えて、衣服の形状を動的な計算モデルにより表現した動的なデータに変換するので、計算機の操作により衣服形状の変更を行うことができる。

【0077】また、該衣服の形状の動的なデータと、人体の形状についての体型データとから、着用状態の衣服の形状についての着用データを導出するので、衣服を実際に試作することなく、目的とする衣服の出来映えを着用状態にて画像表示して観察することができる。

【0078】さらに該着用データと型紙データとの対応関係を求めるので、衣服の型紙の変更を着用状態での衣服形状に反映させることができ、これにより表示画面上で所望の着用状態の衣服の形状を得ることにより、自動的にその衣服の型紙の形状を得ることができる。

【0079】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、布の動的な変形情報を実際の布の物理特性値に基づいて直接的に導出し、かつ布と人体、布と布との衝突に関する情報を物理法則に従った計算方法により求めることができる。従って、衣服の着用状態の予測表示がきわめて正確となり、かつマウスによる操作により型紙データの修正が可能であるため、衣服の立体形状評価ならびに立体的裁断の模擬シミュレーションを容易に行うことができ、従来の衣服製造方法のように、パターンメイキングとサンプルメイキングを繰り返すことなく、衣服の製造を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による衣服の製造方法を説明するための図であり、本実施例の衣服の製造方法における作業の流れを、従来法における作業の流れと対比させて示している。

【図2】本実施例の衣服の製造方法に用いる着装シミュ

13

レーション装置の概略構成を示す図である。

【図3】上記着装シミュレーション装置の構成を機能ブロックに分けて示す図である。

【図4】上記着装シミュレーション装置によるシミュレーションの処理のフローを示す図である。

【図5】本実施例におけるワンピース着用状態のシミュレーションの結果を示す図である。

【図6】従来の衣服の製造方法を説明するための図であり、該衣服の製造方法における作業の流れを示している。

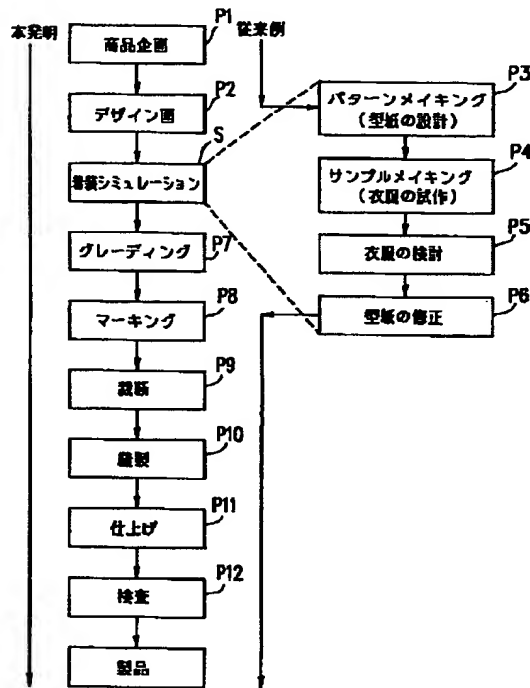
【符号の説明】

- 1 マウス
- 2 表示装置
- 3 通信装置
- 4 記憶装置（外部記憶装置）
- 5 高速演算装置（並列計算装置）
- 6 コンピュータ本体

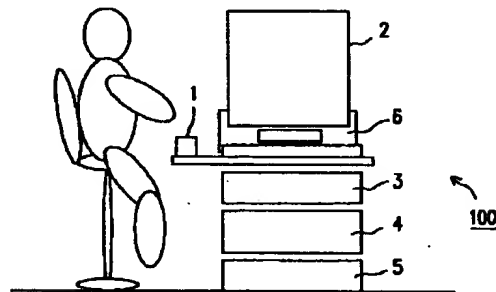
14

- 100 着装シミュレーション装置
- 101 入力装置
- 102 型紙データ処理手段
- 103 データ変換手段
- 104 演算手段
- 105 データ導出手段
- 106 データ処理手段
- 107 形状制御手段
- 107a 着用衣服データ記憶部
- 107b 型紙データ記憶部
- 108 表示制御手段
- 110 表示部
- 111 型紙データベース
- 111a, 112a, 113a データ選択部
- 112 物理特性データベース
- 113 体型データベース

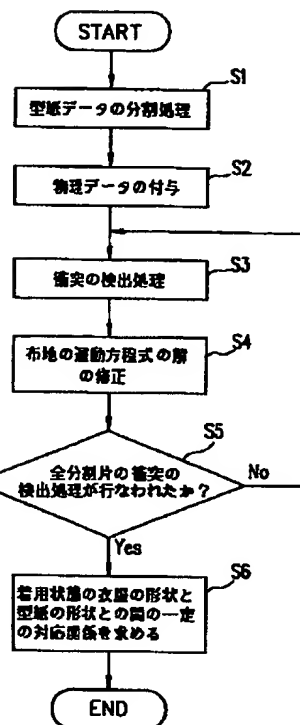
【図1】



【図2】



【図4】



【図6】

